



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①⑫ Patentschrift  
①⑩ DE 41 13 487 C 1

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**H 03 K 17/96**  
F 16 P 3/12  
H 02 H 5/00  
// D 06 F 75/00

②① Aktenzeichen: P 41 13 487.7-31  
②② Anmeldetag: 25. 4. 91  
②③ Offenlegungstag: —  
②④ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 5. 11. 92

DE 41 13 487 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:  
Fleischgroßhandel Hans-Werner & Bernd Meixner  
GmbH, 6301 Wettenberg, DE

⑦④ Vertreter:  
Knefel, S., Dipl.-Math., Pat.-Anw., 6330 Wetzlar

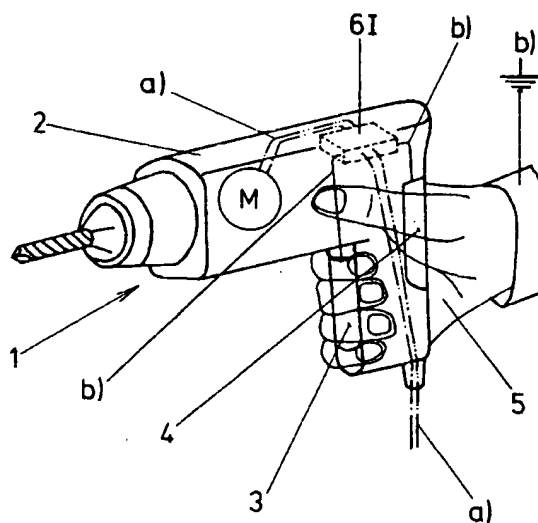
⑦② Erfinder:  
Meixner, Hans-Werner, 6301 Wettenberg, DE; Voit,  
Alexander, 6300 Gießen, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 37 16 623 C1  
DE 27 53 314 C2  
DE 26 27 663 A1  
DE 26 18 371 A1  
US 36 51 391

⑤④ Sicherheitsschaltung in elektrisch betriebenen Geräten

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Sicherheitsschaltung für elektrisch betriebene Geräte, die sich dadurch auszeichnet, daß sie das jeweilige Gerät, bedingt durch seine Anordnung (Position) und Bauart, nur bei vollkommen korrekter und ordnungsgemäßer Handhabung (Positur) einschaltet und die Schaltung darüber hinaus durch die Verwendung von Sensorschaltern bewegungslos und gegen äußere Einflüsse weitgehendst unempfindlich ist (Fig. 1).



BEST AVAILABLE COPY

DE 41 13 487 C 1

Die Erfindung betrifft eine Sicherheitsschaltung in elektrisch betriebenen Geräten, bei der zur Freigabe des Stromflusses mehrere zusammenwirkende Schaltglieder vorgesehen sind. Diese Schaltungen dienen dazu, bei elektrisch betriebenen Geräten eine Verletzungsgefahr für die Benutzer oder eine Gefahr als solche auszuschließen, wenn die Geräte unsachgemäß gehandhabt werden.

In der Regel wird bei derartigen Schaltungen der Arbeitsstrom oder zumindest ein Steuerstrom direkt geschaltet. Die Schalter selbst sind von mechanischer Bauart.

Diese bisher üblichen Konstruktionen weisen jedoch erhebliche Mängel auf:

- a) Zum Einschalten ist lediglich das Drücken eines oder mehrerer Schalter notwendig. Wenn der Benutzer will, und dies wird in der Praxis oft getan, kann er die Funktion wenigstens eines Schalters durch einfaches Festkleben mit Isolierband bewerkstelligen.
- b) Wenn es sich um größere Sicherheitseinrichtungen handelt, wird des öfteren in der Praxis eine zusätzliche "Brücke" von den Benutzern montiert. Handelt es sich um Magnetschalter, werden diese oft durch nachträglich montierte Dauermagnete außer Betrieb gesetzt.
- c) Die verwendeten Spannungen liegen oft in einem für den Menschen gefährlichen Bereich.
- d) Die Mechanik der Schalter und damit ihre Funktion ist anfällig gegen äußere Einwirkungen, wie Luftfeuchtigkeit, Korrosion und Verschmutzung.
- e) Durch ihre Baugröße bedingt, sind die Schalter nicht immer optimal am Gerät zu platzieren.

Gemäß der US-PS 36 51 391 (Fig. 1 und 2) ist ein erster Sensorschalter als Ein- und Ausschalter vorgesehen, und ein zweiter Sensorschalter hält den Stromfluß aufrecht. Dieser zweite Schalter dient allein als Sicherheitsschalter. Nachteilig bei dieser Ausbildung ist: Ist der erste Schalter (Ein- und Ausschalter) eingeschaltet, kann durch versehentliche Berührung des zweiten Sensorschalters das Gerät ungewollt in Tätigkeit gesetzt werden. Es besteht dann Verletzungsgefahr für den Benutzer. Um diese Gefahr zu mindern, müßte wenigstens eine Warnanzeige in Verbindung mit dem ersten Ein- und Ausschalter vorgesehen sein. Damit weist diese Ausbildung nicht die erfindungsgemäß angestrebte Sicherheit auf und ist darüber hinaus aufwendig.

In einem zweiten Ausführungsbeispiel (Fig. 5 und 6) der US-PS 36 51 391 sind für die Bedienung des Gerätes zwei Hände (Körperteile) erforderlich, von denen eine Hand lediglich einen ersten Sensorschalter betätigt und die andere Hand lediglich einen zweiten Sensorschalter. In dieser Version wird lediglich das Vorhandensein der jeweiligen Hand, nicht jedoch ihre Positur festgelegt. Dies ist mit nur einem Sensorschalter je Körperteil nicht möglich. Diese Ausbildung ist deshalb auch nicht anwendbar auf ein nur mit einer Hand gehaltenes und betriebenes Gerät (Ein-Hand-Gerät).

Eine solche geplante Sicherheit wird häufig vom Bediener aus Gründen der Steigerung der Schnelligkeit des Arbeitsablaufes durch Kurzschließen eines der Schalter umgangen.

Gemäß der Erfindung soll ein solches Umgehen der Sicherheit nicht möglich sein. Gemäß der Erfindung

muß bei dieser Version die Positur jedes Körperteiles vorbestimmt werden.

Gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel (Fig. 7, 8 und 9) der US-PS 36 51 391 sind zwei Sensorschalter vorgesehen, die beide in Tätigkeit gesetzt werden müssen, um einen Stromfluß zu bewirken. Einer der Schalter ist zum Ein- und Ausschalten des Gerätes vorgesehen. Der zweite Schalter hält den Stromfluß so lange aufrecht, wie er berührt wird. Auch bei dieser Ausbildung kann der Fall auftreten, daß das Gerät bei eingeschaltetem ersten Schalter durch versehentliches Berühren des zweiten Schalters in Tätigkeit gesetzt wird. Auch hier wird keinesfalls die Positur des Körperteiles erfaßt.

Aus der DE-PS 37 16 623 C1 ist ein Neigungsschalter bekannt, der nur dann einen Strom fließen läßt, wenn er einen bestimmten Neigungswinkel erreicht. Ein solcher Neigungsschalter ist gemäß der Erfindung nur ein Hilfselement, welches eines der beiden gemäß der Erfindung vorgesehenen Berührungselemente ersetzen kann.

Berührungselemente (Sensorschalter) sind grundsätzlich aus der DE 27 53 314 C2 bekannt. In dieser Schrift wird die Funktion eines Sensorschalters erläutert. Gemäß der Erfindung wird ein solcher Sensorschalter, wenn notwendig, dahingehend verbessert, daß er in Feuchträumen einsetzbar ist. Dies wird dadurch erreicht, daß eine galvanische Trennung in die Schaltelektronik eingebracht wird. In der DE 27 53 314 C2 wird kein Hinweis auf die Verwendung eines solchen Schalters für Sicherheitsschaltungen, wie sie der Erfindung zugrunde liegen, gegeben.

Gemäß der DE 26 27 663 C2 sind als Schaltelemente Metallfolien vorgesehen, welche folgendermaßen wirken: Die am Gerät außen anliegende Metallfolie wird von einem Menschen berührt und dadurch ihre Masse geändert, das heißt vergrößert. Dadurch tritt eine Kapazitätsänderung des Betätigungsgliedes, welches aus den gesamten zwei Metallfolien gebildet wird, auf. Hierdurch wird der Schaltvorgang ausgelöst. Die zweite Metallfolie liegt dabei innen und wird von dem Menschen nicht berührt. Auch diese Schrift befaßt sich nicht mit der Lösung von Sicherheitsfragen, die sich auf den Betrieb eines Gerätes beziehen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Sicherheitsschaltung anzugeben, durch die ein elektrisch betriebenes Gerät nur dann Betriebsstrom erhält, wenn ein vorbestimmter, gefahrloser Betriebszustand garantiert ist, um diesen Zustand zu erzeugen.

Diese Aufgabe steht im Gegensatz zu den bisher üblichen Forderungen, auch nach der Sicherheitsforderung gemäß der US-PS 36 51 391, nach der der vorhandene Stromfluß dann unterbrochen werden soll, wenn das Gerät nicht mehr gefahrlos gehandhabt werden kann.

Gemäß der Erfindung wird deshalb vorausbestimmt, was gefahrlos und damit als sachgerechte Handhabung anzusehen ist. Die Gefährlosigkeit wird durch die beiden Maßnahmen "Position" und/oder "Positur" des Gerätes und/oder des bedienenden Körperteiles ermittelt, und es wird hiervon die Schaltung über die normal üblichen Schaltungsmaßnahmen hinaus abhängig gemacht.

Unter "Position" wird im folgenden die Stellung, der Ort, die Lage des Gerätes verstanden. Unter "Positur" wird die Haltung/Stellung des bedienenden Körperteiles an dem Gerät verstanden.

Der Vorteil der Erfindung wird deshalb also hauptsächlich darin gesehen, daß das Gerät nur dann Strom erhält, wenn es sich in einem zwingend vorgeschriebenen gefahrlosen Zustand befindet (Position) und/oder wenn die das Gerät bedienende Hand (Körperteil) sich

in der richtigen Positur hierfür befindet.

Diese Aufgabe wird durch die Ansprüche 1 oder 2 gelöst.

Um die erfindungsgemäße Aufgabe zu lösen, mußten folgende Erfordernisse kombiniert werden:

1. hohe Sicherheit für den Betreiber und die sonstige Umgebung, mit den Fragen:
  - a) Wann wird ein-, wann wird ausgeschaltet?
  - b) Welche Spannung wird verwendet?
2. Der Schalter darf nicht leicht manipulierbar sein (brücken, festkleben usw.).
3. Der Schalter muß gegen äußere Einflüsse weitgehendst unempfindlich sein.
4. Der Schalter muß gut zu fertigen und in Geräten verwendbar sein.

Der Grundgedanke der Erfindung ist also der, ein Gerät nicht wie bisher üblich — bei Fehlfunktion, das heißt einer Gefahr abzuschalten, sondern ein Einschalten nur bei vollkommen sachgerechter Bedienung zu ermöglichen und damit allen möglichen Fehlfunktionen und Gefahrenmomenten entgegenzuwirken.

Dies wird gemäß der Erfindung dadurch erreicht, daß zum Auslösen des Sicherheitsschalters, nicht wie bisher üblich, nur eine Gegebenheit (Schaltknopf drücken) zum Auslösen des Schalters ausreicht, sondern mehrere Voraussetzungen gleichzeitig und/oder in zeitlicher Abfolge erfüllt sein müssen. Mit Bezug auf die US-PS 36 51 391, Ausführungsbeispiel nach den Fig. 5 und 6, bedeutet dies: Nach der Erfindung müßten zwei Sensorschalter für jeden Körperteil vorgesehen sein, hier also insgesamt vier.

#### Zu Ziffer 1a)

##### Erste Voraussetzung

Der Kontakt mit der menschlichen Haut bzw. mit dem Erdpotential entspricht dem Drücken des bekannten mechanischen Sicherheitsschalters.

##### Zweite Voraussetzung

Die Position wird als weiterer Sicherheitsfaktor eingeführt. Die Positur des berührenden Körperteiles des Menschen zum Gerät und/oder die Position des Gerätes selbst.

Zum Beispiel die Position von mindestens zwei Berührungselementen, die jeweils so angeordnet sein müssen, daß sie vom Körperteil nur erreicht werden können, wenn die Hand eines Menschen eine vorbestimmte Positur am Gerät einnimmt und, wenn erforderlich, auch eine vorbestimmte Druckfestigkeit ausübt. Diese kann durch die Empfindlichkeit der Kontaktplatte des Sensorschalters und der Steuerelektronik vorausbestimmt werden.

#### Zu Ziffer 1b)

Die Steuerspannung sollte vollkommen ungefährlich sein. Dies wird gemäß der Erfindung erreicht, weil das Erdpotential als Steuerimpuls dient, die Schaltung also stromlos arbeitet.

#### Ziffer 2

Der Sensorschalter kann weder elektrisch gebrückt,

noch mechanisch festgestellt werden.

#### Zu Ziffer 3

- 5 Die Sensorsicherheitsschaltung ist gegen äußere Einflüsse weitgehendst unempfindlich, da die Steuerelektronik in Kunststoff gekapselt sein kann und die einfachen Kontaktflächen kaum Angriffsmöglichkeiten bieten und auch keine Mechanik enthalten.

#### Zu Ziffer 4

Die Produktion ist ohne weiteres möglich, da es sich um die neue Kombination bekannter Teile, in bestimmter Anordnung, mit neuer Aufgabe und verblüffender Wirkung handelt. Vom Einbau her läßt diese neue Sensor-Sicherheitsschaltung dem Produzenten eines Gerätes mehr Möglichkeiten als bei den bisherigen mechanischen Sicherheitsschaltern.

Weitere Einzelheiten der Erfindung können den Unteransprüchen entnommen werden.

Auf der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt, und zwar zeigt

Fig. 1 eine Bohrmaschine;

Fig. 2 einen elektrischen Gewindeschneider;

Fig. 3 ein Bügeleisen;

Fig. 4 das Schaltschema für die Bohrmaschine nach Fig. 1;

Fig. 5 das Schaltschema für den Gewindeschneider nach Fig. 2;

Fig. 6 das Schaltschema für das Bügeleisen gemäß Fig. 3.

Gemäß Fig. 1 ist die Bohrmaschine mit der Bezugszahl (2) bezeichnet. Die Bohrmaschine haltende menschliche Hand (5) bringt das ihr eigene Erdpotential (b) auf die Kontaktplatten (3, 4) (Sensorplatten) eines Berührungsschalters. Diese steuern die Steuerelektronik (6, I) derart an, daß der Betriebsstrom (a) auf den Antriebsmotor (M) durchgeschaltet wird. Die zwei elektrisch leitenden Kontaktplatten (3, 4) sind gegeneinander und gegen das Gerät isoliert und so in den Griff der Bohrmaschine (2) eingesetzt, daß ein Mensch sie nur dann beide berührt, wenn er die Bohrmaschine (2) vollkommen korrekt in einer Hand — oder wenn beabsichtigt — in beiden Händen hält.

Das dem Menschen eigene Erdpotential (b) des Elektrizitätswerkes wird durch die Berührung auf die Kontaktplatten (3, 4) gebracht. Eine Steuerelektronik (6) schaltet den Betriebsstrom für die Bohrmaschine nur dann durch, wenn beide Erdpotentiale (b), jedes für sich, anliegen. Die dafür notwendige Schaltung ist in Fig. 4 dargestellt. Wenn es sinnvoll erscheint, kann auch die Intensität der beiden Erdpotentiale (b) als Schaltkriterium ausgenutzt werden, denn die Intensität des Erdpotentials (b) steigt automatisch, je fester der Benutzer die Bohrmaschine hält.

Sollte die Hand/Hände (5) die vorgesehene Positur verlassen oder zu locker halten, schaltet das Gerät sofort ab.

Gemäß den Fig. 2 und 5 ist ein elektrischer Gewindeschneider (20) dargestellt. Die menschliche Hand (5) bringt das ihr eigene Erdpotential (b) auf die Kontaktplatte (3). Diese steuert die Steuerelektronik (6, II) an. Der Lageschalter (7) schaltet ein weiteres Steuersignal (c) auf die Steuerelektronik (6, II), wenn er sich in der vorgegebenen richtigen Lage befindet. Wenn beide Steuerimpulse (b und c) anliegen, wird der Betriebsstrom (a) von der Steuerelektronik (6, II) zum Antriebs-

motor (M) durchgeschaltet.

Dieser elektrische Gewindeschneider darf nicht über ein gewisses Maß gekippt werden. Das Berührungselement (3) ist gegen das Gerät isoliert so eingesetzt, daß ein Mensch es bei ordnungsgemäßer Bedienung berührt. Das ihm eigene Erdpotential (b) wird dadurch auf die Kontaktplatte gebracht. Diese leitet es weiter zur Steuerelektronik (6).

Ein weiterer Schalter (7), dessen Schaltzustand von seiner Lage, vertikal oder horizontal, abhängig ist, leitet bei richtiger Position des elektrischen Gewindeschneiders einen Impuls (c) auf die Steuerelektronik (6). Wenn beide Impulse anliegen, schaltet die Steuerelektronik (6) den Betriebsstrom (a) durch.

Gemäß den Fig. 3 und 6 ist ein elektrisch betriebenes Bügeleisen (30) vorgesehen, das eine Kontaktplatte (3) gegen das Gerät isoliert so eingebaut hat, daß sie ein Mensch bei ordnungsgemäßer Benutzung des Bügeleisens mit seiner Hand (5) berührt. Das dem Menschen eigene Erdpotential wird dadurch auf die Kontaktplatte (3) übertragen. Diese leitet es zur Steuerelektronik (6, III).

Ein weiterer Schalter (7), dessen Schaltzustand von seiner Lage, vertikal oder horizontal, abhängig ist, leitet nur bei senkrechter Positur des Bügeleisens einen Impuls (c) auf die Steuerelektronik (6, III). Diese schaltet den Betriebsstrom (a) nur durch, wenn wenigstens einer der beiden Impulse (b oder c) anliegt. Das heißt, das Bügeleisen wird in der Hand gehalten oder ist korrekt senkrecht abgestellt.

Bei diesem Beispiel ist der Grundgedanke der Erfindung: "einschalten, wenn korrekte Bedienung" besonders gut erkenntlich. Alle möglichen Fehlfunktionen werden dadurch ausgeschlossen. Nur ist es hier eben der besondere Fall, daß die korrekte Bedienung nicht unbedingt auf einen Moment und Zustand beschränkt sein muß, sondern auch zeitlich nacheinander und unterschiedlich erfolgen kann.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 bringt die dargestellte menschliche Hand (5) das ihr eigene Erdpotential (b) auf die Kontaktplatte (3). Diese steuert die Steuerelektronik (6, III) an. Der Lageschalter (7) schaltet ein weiteres Steuersignal (c) auf die Steuerelektronik (6, III), wenn das Bügeleisen ordnungsgemäß senkrecht abgestellt wird. Die Steuerelektronik (6, III) schaltet den Betriebsstrom (a) zur Heizplatte des Bügeleisens durch, wenn wenigstens ein Steuerimpuls (c oder b) anliegt.

Die Vorteile der erfindungsgemäßen Schaltung werden in folgenden Merkmalen gesehen:

- a) Ein sehr hohes Maß an Sicherheit. Das Gerät schaltet nur bei sachgerechter und korrekter Bedienung ein und schaltet bei Gefahr sofort aus.
- b) Es liegt kein Potential auf den Kontaktplatten.
- c) Die Kontaktplatten sind nicht brückbar oder als Schalter feststellbar.
- d) Die Schaltung ist funktionssicher, da eine äußere Beeinflussung nicht möglich ist.
- e) Die Schaltung ist verschleißfrei.
- f) Die Schaltung kann funkenlos ausgebildet werden.
- g) Die Schaltung ist bewegungslos. Es ist für die Betätigung der Schalter keine Mechanik erforderlich.
- h) Die Kontaktplatten können glatt mit der Oberfläche, beispielsweise eines Griffes des Gerätes abschließen.
- i) Es ist ein gutes Handling möglich.

Um zu der Erfindung zu kommen, waren vom Stand der Technik folgende Schritte erforderlich:

a) Generell war es notwendig, davon wegzukommen, daß man elektrisch betriebene Geräte im Gefahrenmoment ausschaltet, sondern besser diese Geräte nur bei vollkommen gefahrloser, korrekter Bedienung einschaltet und damit alle möglichen Gefahren ausschließt.

b) Im weiteren war es notwendig, die Positur des Körperteiles des Menschen zum Gerät, welches das Gerät bedient, und/oder die Position des Gerätes selbst als bestimmenden Sicherheitsfaktor mit einzubringen.

c) Letztendlich waren noch folgende Schritte erforderlich:

I. Man mußte weg von der Mechanik zum bewegungslosen Sensorschalter.

II. Man schaltet nicht einen Strom durch, sondern legt das Erdpotential an.

#### Bezugszahlen

- 1 Sensor-Sicherheitsschalter
- 2 Bohrmaschine
- 3 Kontaktplatte
- 4 Kontaktplatte
- 5 menschliche Hand
- 6 Steuerelektronik
  - I. Sensor und Sensor
  - II. Sensor und Lageschalter
  - III. Sensor oder Lageschalter
- 7 Lageschalter
- 20 elektrischer Gewindeschneider
- 30 Bügeleisen
- M Motor
- a Betriebsstrom
- b Erdpotential
- c Steuerimpuls

#### Patentansprüche

1. Sicherheitsschaltung in elektrisch betriebenen Geräten, bei der zur Freigabe des Stromflusses mehrere zusammenwirkende Schaltglieder vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens zwei Schaltglieder für jeden eine Funktion der Schaltglieder auslösenden Körperteil vorhanden sind, welche gegeneinander und gegen das Gerät isolierte Berührungselemente (Sensorplatten) aufweisen, in einer Anordnung am Gerät, derart, daß die Berührungselemente nur bei sachgerechter und korrekter Positur des Körperteiles am Gerät von dem menschlichen Körperteil gleichzeitig berührt werden.

2. Sicherheitsschaltung in elektrisch betriebenen Geräten, bei der zur Freigabe des Stromflusses mehrere zusammenwirkende Schaltglieder vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens zwei Schaltglieder vorgesehen sind, von denen wenigstens eines ein gegen das Gerät isoliertes Berührungselement (Sensorplatte) aufweist, in einer Anordnung am Gerät, derart, daß das Berührungselement bei sachgerechter und korrekter Bedienung des Gerätes von einem Körperteil berührt werden muß und das weitere Schaltglied auf die Anordnung des Gerätes in seiner Arbeitsposition anspricht.

3. Sicherheitsschaltung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltglieder in einer Und- oder Oderschaltung angeordnet sind.
4. Sicherheitsschaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltglieder zeitlich versetzt zueinander ansprechen. 5
5. Sicherheitsschaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Berührungselemente auf das Erdpotential ansprechen.
6. Sicherheitsschaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zu ihrer Erregung das jedem elektrisch leitenden, mit der Erde verbundenen Körperteil zur Verfügung stehende Erdpotential des Stromerzeugers mit verwendet wird. 10
7. Sicherheitsschaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Erdpotential mindestens einmal durch korrektes und sachgerechtes Bedienen des Gerätes übertragen wird, um ein Auslösen der Arbeitsspannung zu bewerkstelligen. 15
8. Sicherheitsschaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Berührungselemente spannungsfrei sind. 20
9. Sicherheitsschaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine erdpotentialfreie, aber elektrisch leitende Verbindung der Berührungselemente der Schaltglieder untereinander keine Auslösung der Steuerelektronik (6) bewirkt. 25
10. Sicherheitsschaltung nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch die Anordnung der Berührungselemente, derart, daß diese beim Ablegen des Arbeitsgerätes erdpotentialfrei bleiben. 30
11. Sicherheitsschaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Berührungselemente auf die Berührungsintensität durch den menschlichen Körperteil abgestimmt sind. 35
12. Sicherheitsschaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Arbeitsspannung bei falscher Handhabung sofort abgeschaltet wird.
13. Sicherheitsschaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltglieder mit weiteren Schaltgliedern (7) zusammenarbeiten. 40
14. Sicherheitsschaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Schaltungen kombiniert sind.
15. Sicherheitsschaltung nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch fast verschleißfreie Bauelemente. 45
16. Sicherheitsschaltung nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch funkenfreie Schaltelemente.
17. Sicherheitsschaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Berührungselemente im Bereich des Griffes eines bewegbaren Arbeitsgerätes angeordnet sind. 50
18. Sicherheitsschaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Berührungselemente unbeweglich angeordnet sind. 55
19. Sicherheitsschaltung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Berührungselemente in der Oberfläche des Gerätes oder Griffes angeordnet sind. 60
20. Sicherheitsschaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Berührungselemente glatt mit der Oberfläche des Gerätes (Griffes) abschließen.
21. Sicherheitsschaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Berührungselemente wasserdicht in der Oberfläche des Griffes angeordnet sind. 65

22. Sicherheitsschaltung nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch die Verwendung bei einem beweglichen Arbeitsgerät.

---

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

---

— Leerseite —

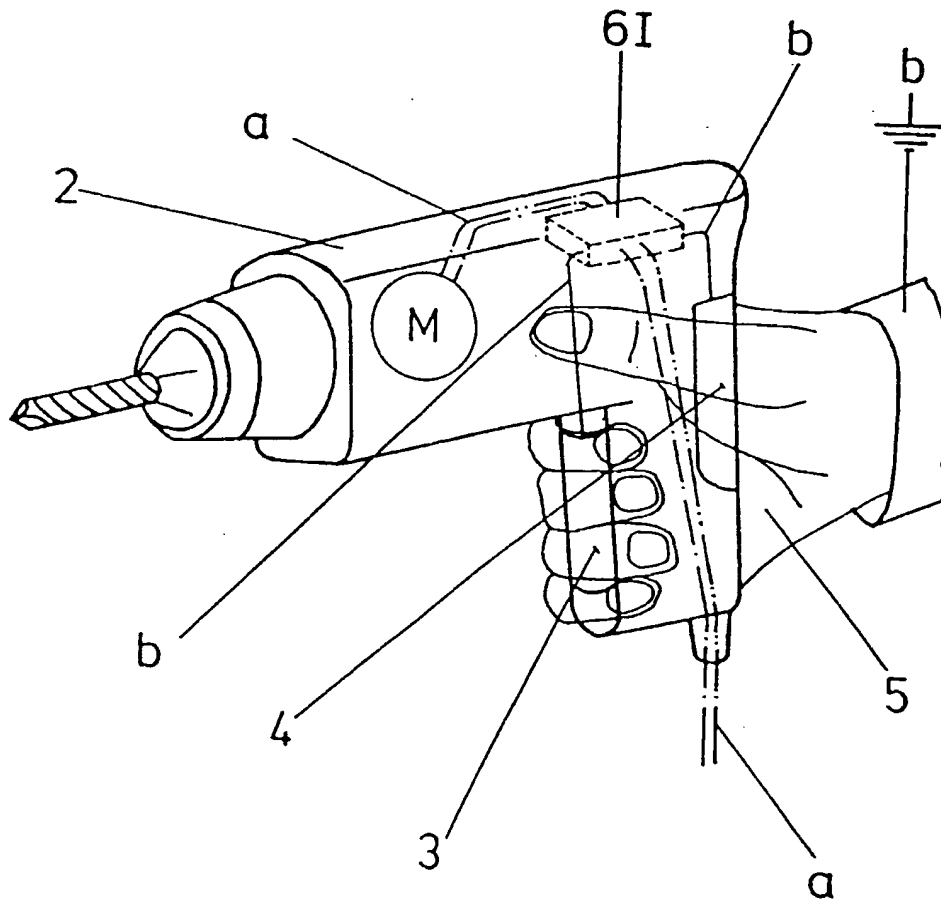


Fig.1

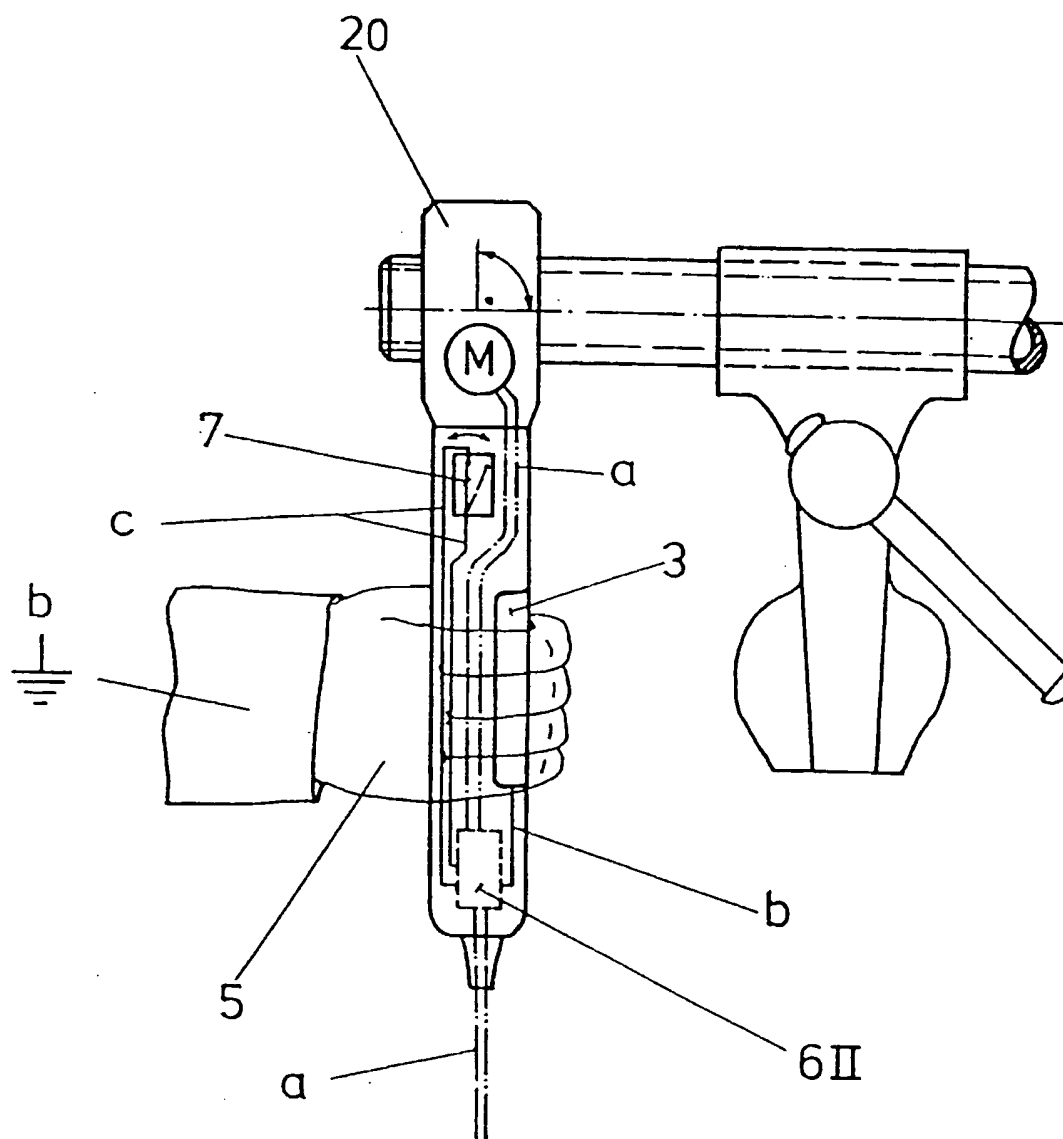


Fig. 2



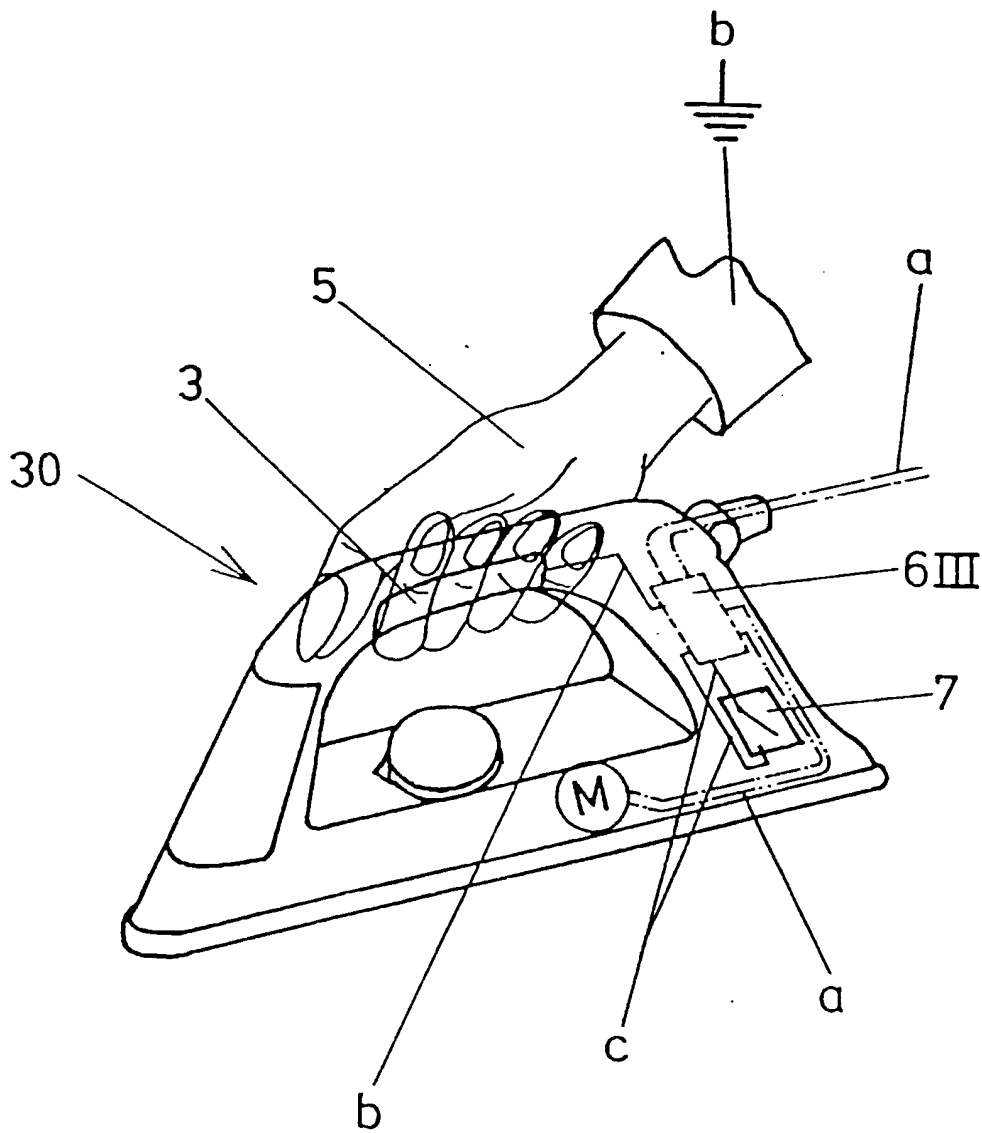


Fig. 3

BEST AVAILABLE COPY

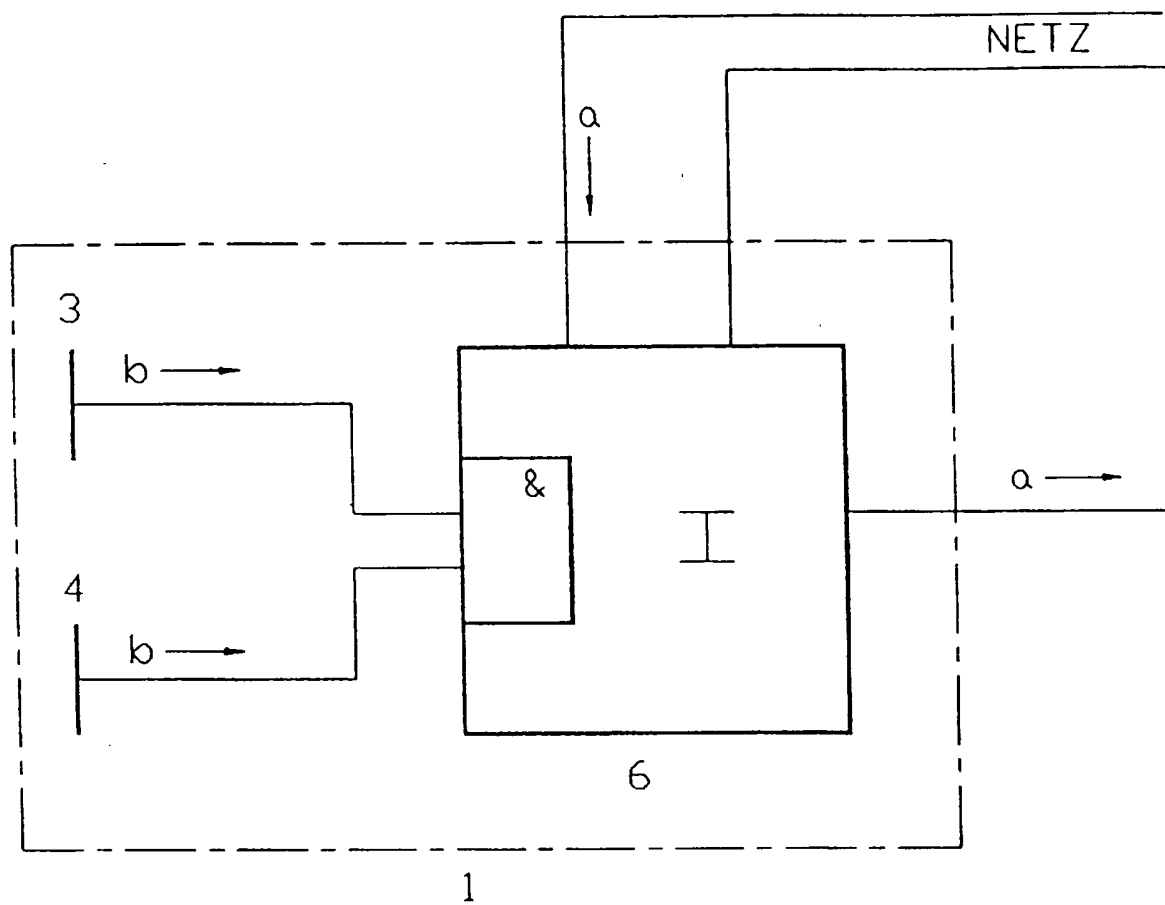


Fig. 4

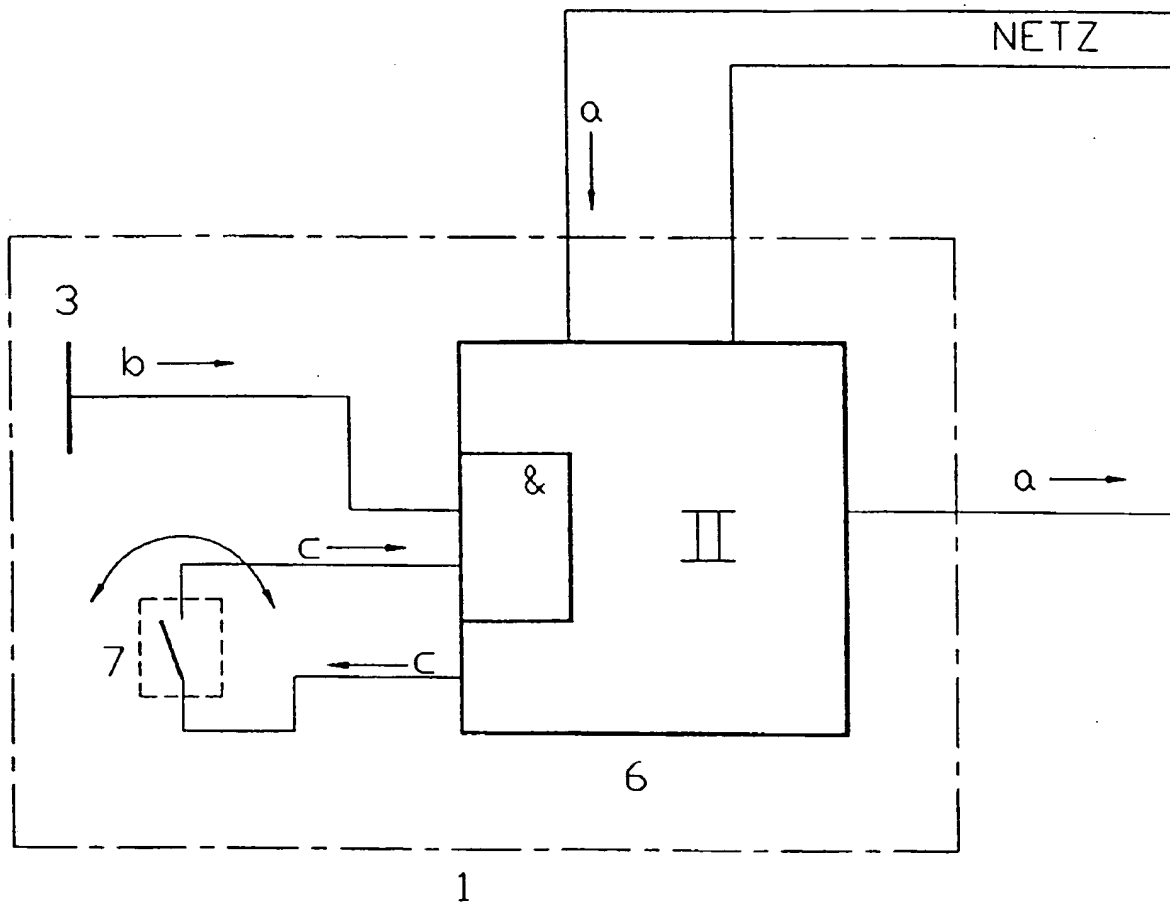


Fig. 5

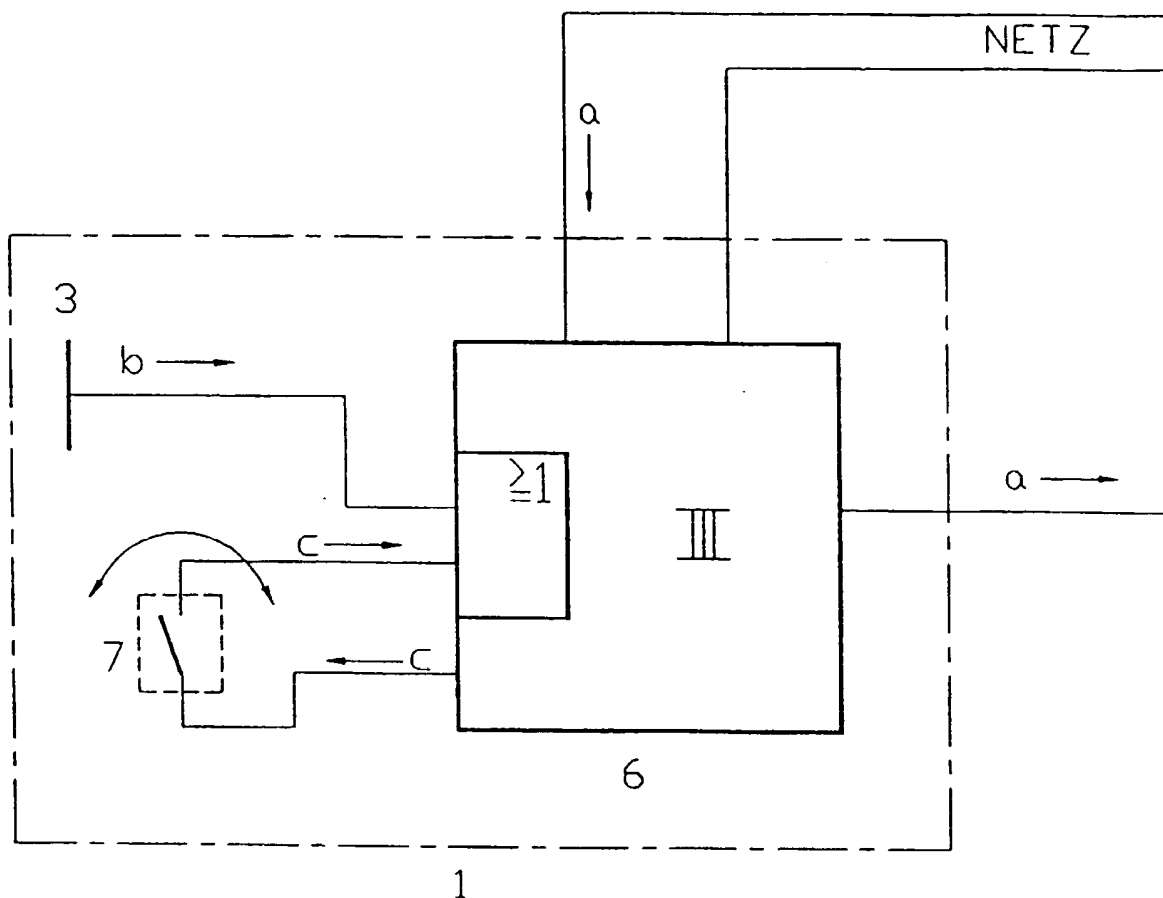


Fig. 6

BEST AVAILABLE COPY